

ସାଗରମ

ସାଜ୍ଞାତ୍ମୀ ମହିଳା
ପାରାମେଡିକାଲ ଇନଷ୍ଟିଚ୍ୟୁଟ

পরিবেশনায়

তৌফিকুল ইসলাম

ইন্সট্রাক্টর (টেক) ফুড

ফুড টেকনোলজি

রাজশাহী মহিলা পলিটেকনিক

ইসিটিউট

ফুড ইঞ্জিনিয়ারিং ফাউন্ডামেন্টাল

অধ্যায় ৮

তাপ ও তাপ সঞ্চালন

সুচি

1. তাপ ও তাপমাত্রা
2. তাপমাত্রা স্কেল এর বর্ণনা
3. তাপ সঞ্চালন এর শ্রেণীবিভাগ
4. তাপ সঞ্চালন প্রক্রিয়া
5. স্থির এবং অস্থির তাপ সঞ্চালন
6. খাদ্যে তাপীয় প্রক্রিয়া

তাপ

তাপ এক প্রকার শক্তি, যা ঠাণ্ডা বা গরমের অনুভূতি জাগায়। তাপের প্রবাহ তাপের পরিমাণের ওপর নির্ভর করে না। তাপ হলো তাপমাত্রার কারণ। তাপ পরিমাপের একক জুল। তাপ পরিমাপক যন্ত্রের নাম ক্যালরি মিটার।

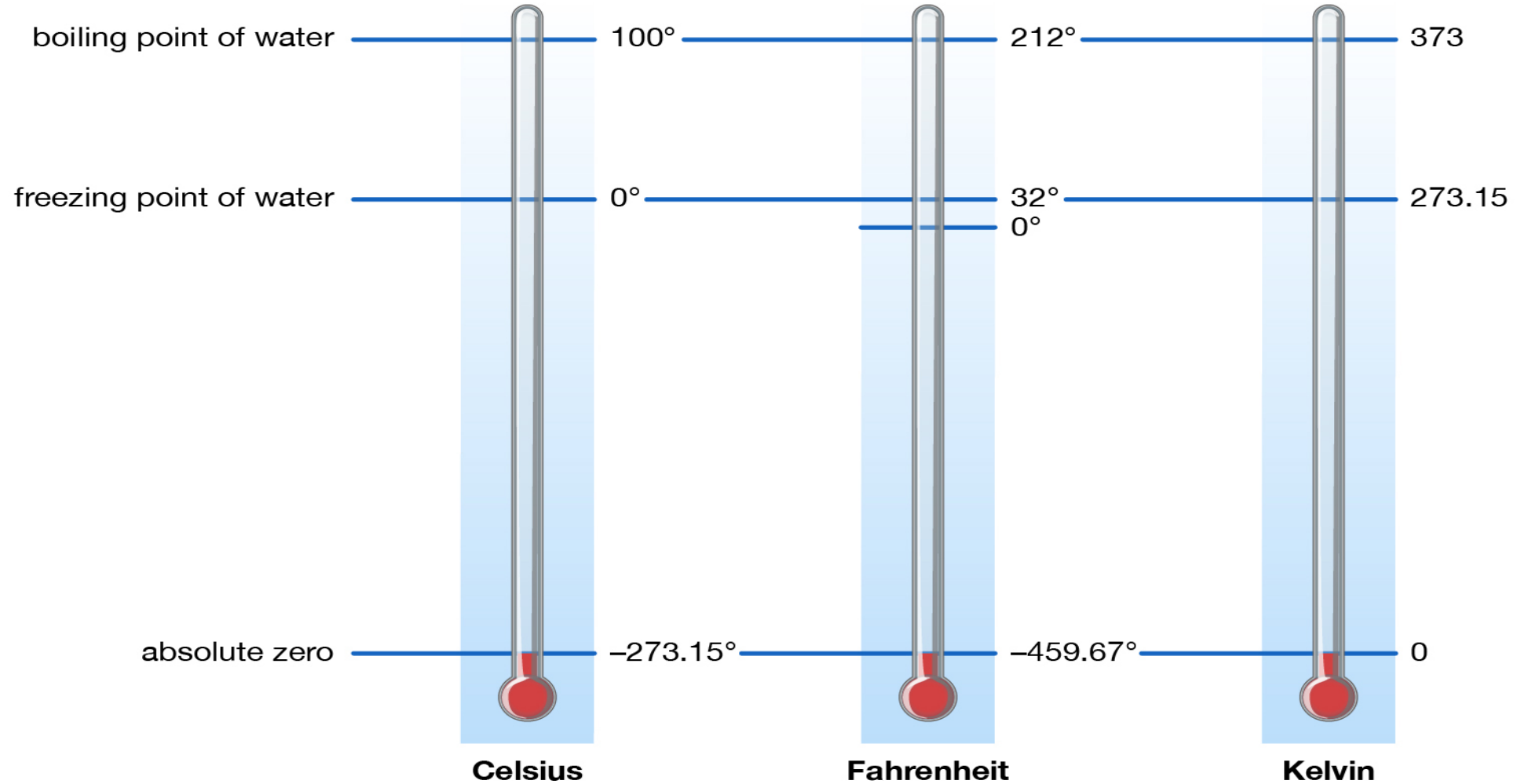
তাপমাত্রা

তাপমাত্রা হচ্ছে বস্তুর তাপীয় অবস্থা, যা অন্য বস্তুর তাপীয় সংস্পর্শে নিয়ে এলে তাপ দেবে-না নেবে তা নির্ধারণ করে। তাপের প্রবাহ তাপমাত্রার ওপর নির্ভর করে। তাপমাত্রা হলো তাপের ফল। তাপমাত্রা পরিমাপের একক কেলভিন। দুটি বস্তুর তাপের পরিমাণ এক হলেও এদের তাপমাত্রা ভিন্ন হতে পারে। তাপমাত্রা পরিমাপক যন্ত্রের নাম থার্মোমিটার।

তাপমাত্রার বিভিন্ন স্কেলের বর্ণনা

তাপমাত্রা পরিমাপ করার জন্য তিনটি স্কেল প্রচলিত রয়েছে সেলসিয়াসাস, ফারেনহাইট ও কেলভিন স্কেল। এদের

Standard and absolute temperature scales



মেলমিয়াম স্কেল: এ স্কেলে বরফ বিন্দুকে ০ এবং স্টিম বিন্দুকে ১০০ ধরে মধ্যবর্তী মৌলিক ব্যবধানকে ১০০ ভাগে ভাগ করা হয়। এক একটি ভাগকে এক ডিগ্রি মেলমিয়াম (১) বলে।

ফারেনহাইট স্কেল: এ স্কেলে বরফ বিন্দুকে ৩২ এবং স্টিম বিন্দুকে ২১২ ধরে মধ্যবর্তী মৌলিক ব্যবধানকে ১৮০ ভাগে ভাগ করা হয়। এক একটি ভাগকে এক ডিগ্রি ফারেনহাইট (১) বলে।

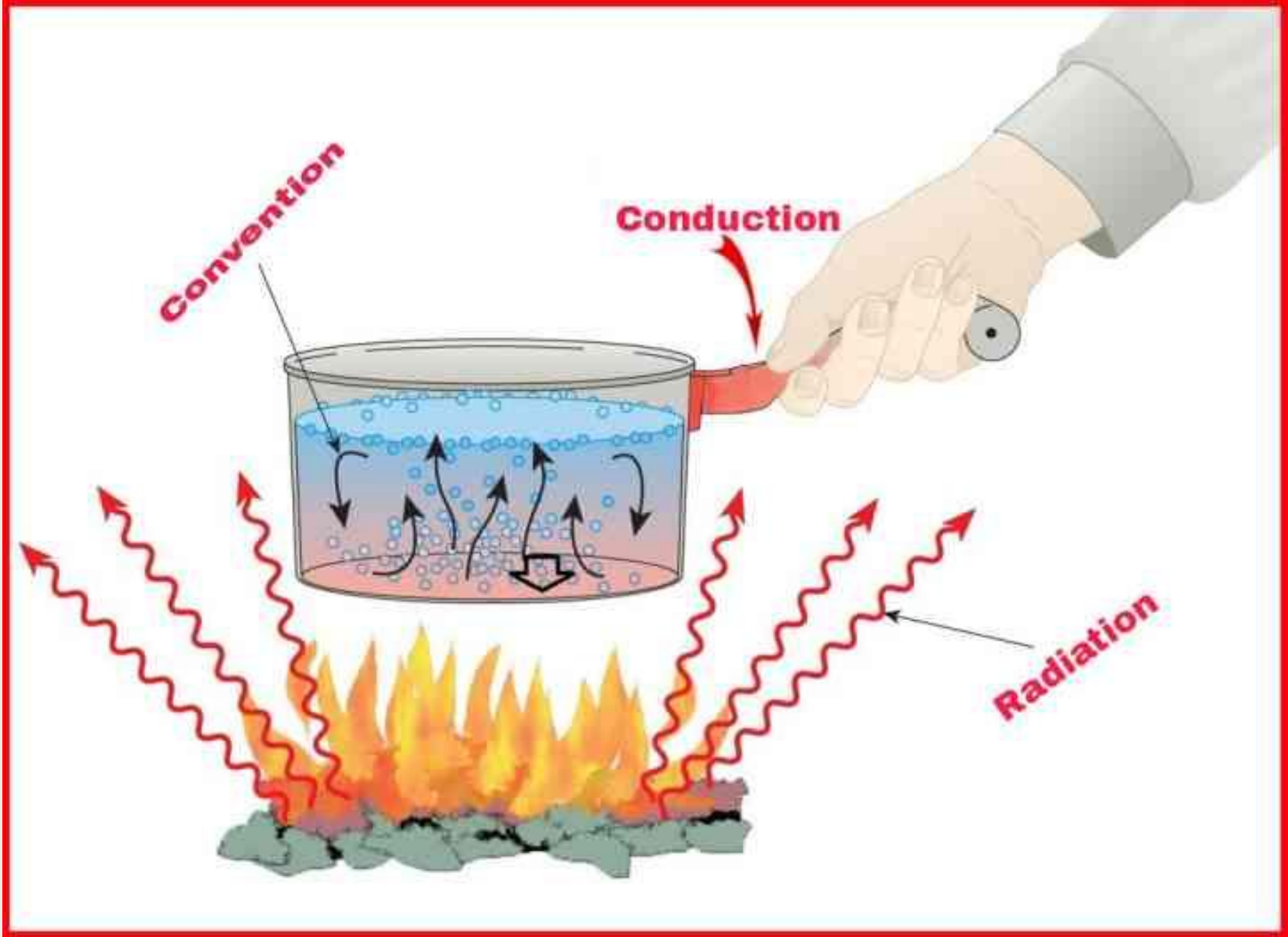
পানির বৈধ বিন্দু: ৪.৫ পারদস্ফুল্ম চাপে যে তাপমাত্রায় বিশুদ্ধ বরফ, পানি ও জলীয় বাষ্প তাপীয় সমতায় থাকে, তাকে পানির বৈধ বিন্দু বলে। পানির বৈধ বিন্দুর তাপমাত্রা ২৭৩.১৬ নির্ধারণ করা হয়েছে। এর উপর ভিত্তি করে পরম শূন্য তাপমাত্রা ০, বরফ বিন্দু ২৭৩.১৫ এবং স্টিম বিন্দু ৩৭৩.১৫ ধরা হয়।

কেন্সডিন স্কেল: তাপমাত্রা পরিমাপের কেন্সডিন স্কেলে বরফ বিন্দুকে ২৭৩.১৫ এবং স্টিম বিন্দুকে ৩৭৩.১৫ ধরে মৌলিক ব্যবধানকে ১০০ ভাগে ভাগ করা হয়। এক একটি ভাগকে এক কেন্সডিন (১ ক) বলা হয়।

তাপ সঞ্চালন এর শ্রেণীবিভাগ

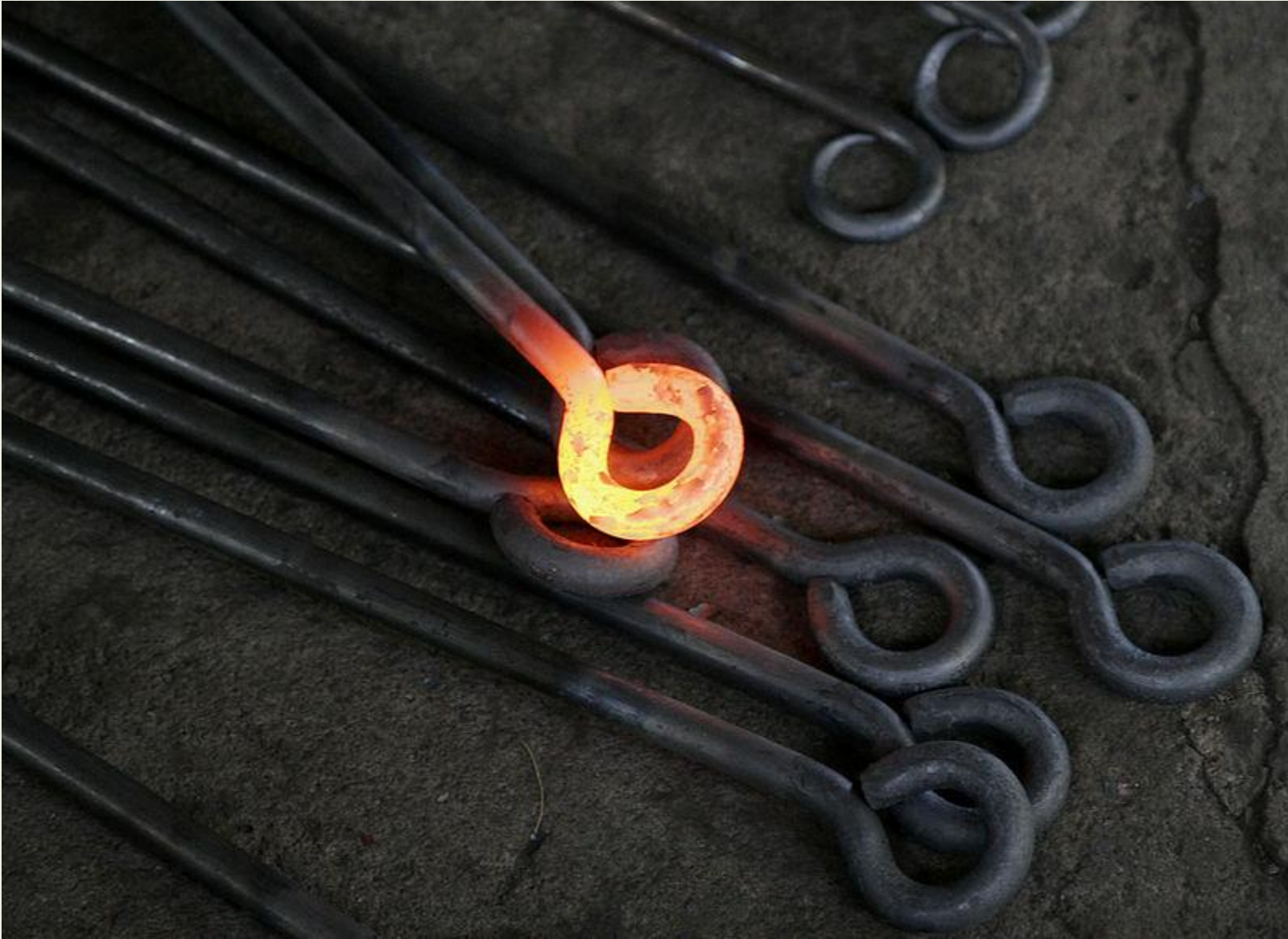
তাপ তিনটি পদ্ধতিতে এক স্থান থেকে অন্য স্থানে সঞ্চালিত হতে পারে। যথা:

1. পরিবহন
2. পরিচলন
3. বিকিরণ



পরিবহন

যে পদ্ধতিতে পদার্থের অণুগুলো তাদের নিজস্ব স্থান পরিবর্তন না করে শুধু স্পন্দনের মাধ্যমে এক অণু তার পার্শ্ববর্তী অণুকে তাপ প্রদান করে পদার্থের উষ্ণতর অংশ থেকে শীতলতর অংশে তাপ সঞ্চালিত করে সেই পদ্ধতিকে পরিবহন বলে। তাপ পরিবহনের জন্য জড় মাধ্যমের প্রয়োজন। এ পদ্ধতিতে পদার্থের উষ্ণতর অণুগুলো তাপ গ্রহণ করে নিজের অবস্থানে থেকে স্পন্দিত হতে থাকে। এ স্পন্দনের মাধ্যমে উত্তপ্ত অণুগুলো পার্শ্ববর্তী শীতল অণুগুলোকে তাপ প্রদান করে, সেগুলো উত্তপ্ত হয়ে আবার তাদের পার্শ্ববর্তী অণুগুলোতে তাপ সঞ্চালিত করে। যে মাধ্যমের অণুগুলো যত বেশি সুদৃঢ় সেখানে পরিবহন তত বেশি হয়ে থাকে। কঠিন পদার্থের মধ্যদিয়ে তাপের পরিবহন সবচেয়ে বেশি হয়, তরলে তার চেয়ে কম, বায়বীয় পদার্থে অত্যন্ত কম এবং শূন্যস্থানে কোন পরিবহন হয় না। যেমন- একটি ধাতব দণ্ডের এক প্রান্ত আগুনে অন্য প্রান্ত হাতে ধরে রাখলে কিছুকক্ষণ পরেই হাতে বেশ গরম বোধ হয়। দণ্ডের যে প্রান্ত আগুনের মধ্যে আছে সেই অংশের অণুগুলো আগুন থেকে তাপ গ্রহণ করে নিজের অবস্থানে থেকে স্পন্দিত হতে থাকে। এই স্পন্দনের মাধ্যমে উত্তপ্ত অণুগুলো পার্শ্ববর্তী শীতল অণুগুলোকে তাপ প্রদান করে। সেগুলো উত্তপ্ত হয়ে আবার তাদের পার্শ্ববর্তী অণুগুলোতে তাপ সঞ্চালিত করে। এভাবে তাপ দণ্ডের উষ্ণতর অংশ থেকে শীতলতর অংশে সঞ্চালিত হওয়ার পদ্ধতিই পরিবহন।

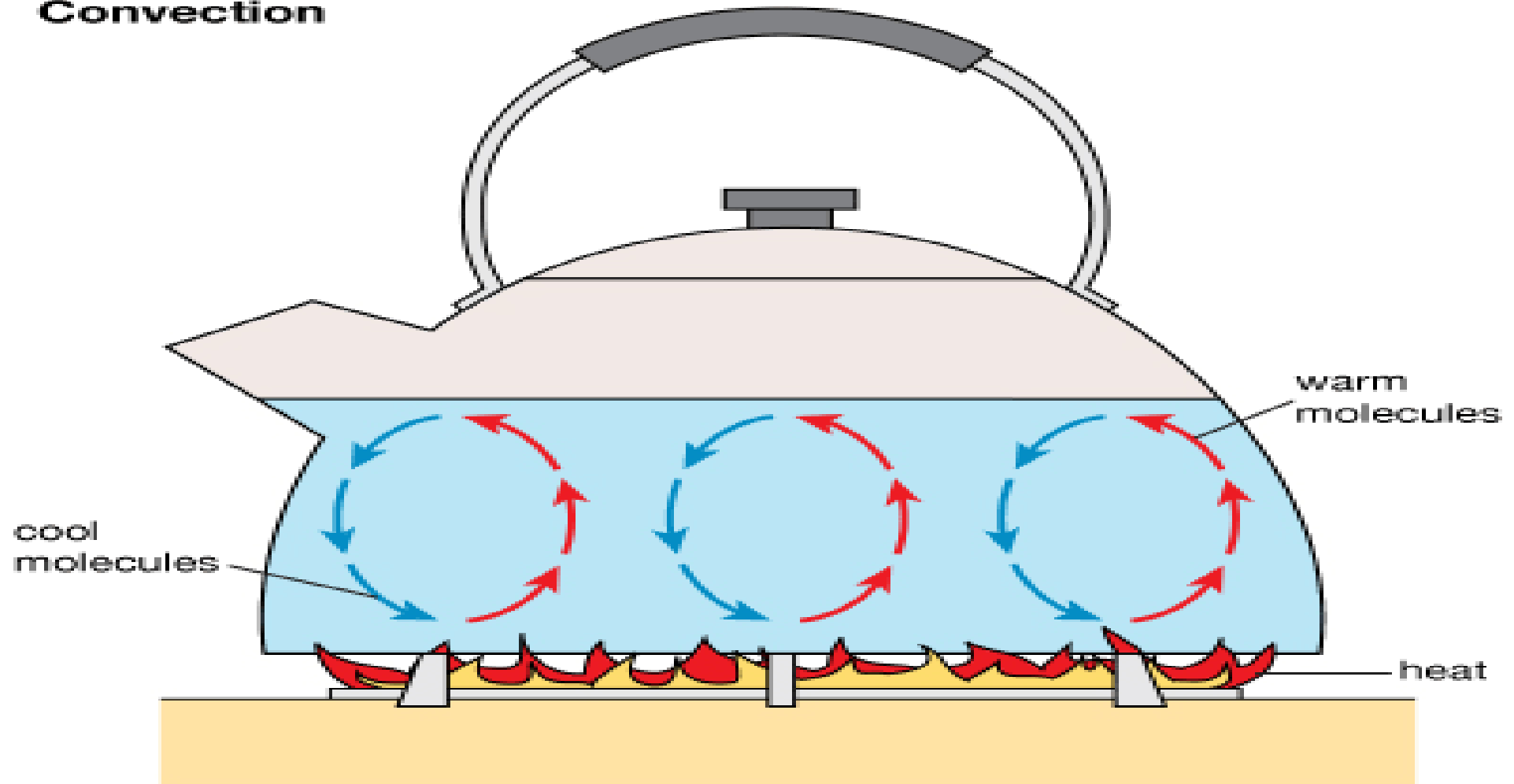


পরিচলন

যে পদ্ধতিতে তাপ কোন পদার্থের অণুগুলোর চলাচলের দ্বারা উষ্ণতর অংশ থেকে শীতলতর অংশে সঞ্চারিত হয় তাকে পরিচলন বলে।

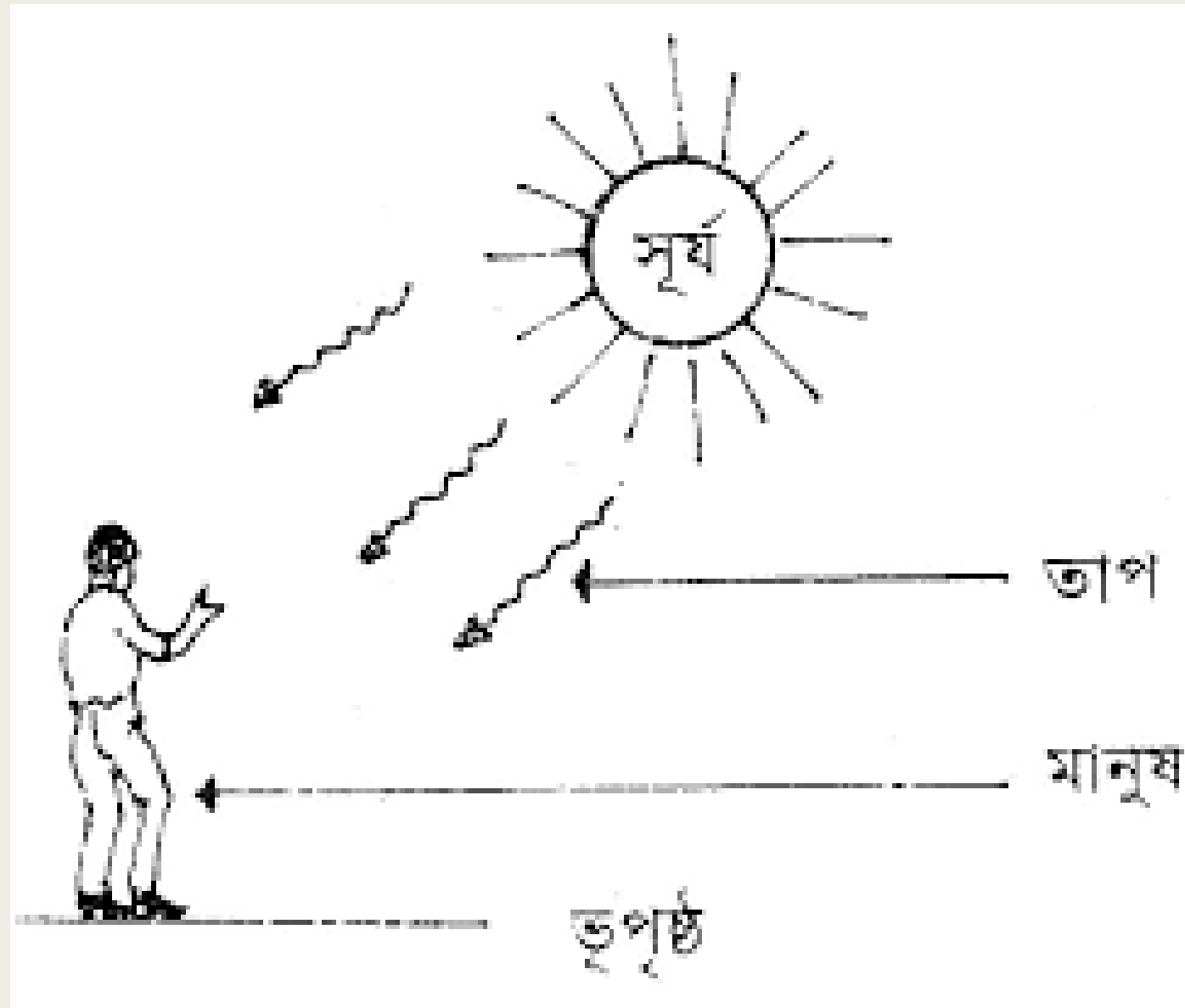
এ পদ্ধতিতে তাপ সঞ্চালনের জন্য জড় মাধ্যম আবশ্যকীয়। বিশেষত তরল ও বায়বীয় পদার্থগুলোতে এ পদ্ধতিতে তাপ সঞ্চারিত হয়। তাপ গ্রহণ করে পদার্থের উষ্ণতর অংশের অণুগুলো শীতলতর অংশের দিকে প্রবাহিত হয়, এভাবে অন্য অণুগুলো স্থান পরিবর্তনের মাধ্যমে নিজ গতির সাহায্যে তাপ সঞ্চারিত করে। প্রকৃতপক্ষে, কঠিন পদার্থগুলোর আন্ত-আণবিক শক্তি প্রবল হওয়ায় এরা স্থান পরিবর্তন করতে পারে না, তাই কঠিন পদার্থের মধ্য দিয়ে তাপের পরিচলন পদ্ধতি সম্ভব নয়।

Convection



বিকিরণ

যে পদ্ধতিতে তাপ জড় মাধ্যমের সাহায্য ছাড়াই তাড়িতচৌম্বক তরঙ্গের আকারে উষ্ণ বস্তু থেকে শীতল বস্তুতে সঞ্চারিত হয় তাকে বিকিরণ বলে। আলো যেমন তাড়িতচৌম্বক তরঙ্গের আকারে এক স্থান থেকে অন্য স্থানে যায় বিকিরণ পদ্ধতিতেও অনেকটা একইভাবে তাপ সঞ্চারিত হয়। এ পদ্ধতিতে তাপ সঞ্চারিত হতে কোন প্রকারের জড় মাধ্যম যেমন- কঠিন, তরল, বায়বীয় ইত্যাদি মাধ্যমের প্রয়োজন হয় না। বিকিরণ পদ্ধতিতে তাপ বেশ দূর পর্যন্ত ছড়িয়ে যেতে পারে, তবে এটির দূরত্ব যত বেশি হবে, তাপমাত্রা তত কমে যায়। বিভিন্ন ধরনের স্বচ্ছ পদার্থ যেমন- কাচ, কোয়ার্টজ ইত্যাদির মধ্য দিয়েও তাপের বিকিরণ হতে পারে। তবে অস্বচ্ছ পদার্থের মধ্য দিয়ে তাপের বিকিরণ হয় না যেমন- কাঠ, পাথর ইত্যাদি। আবার কিছু তরলের মধ্য দিয়েও বিকিরণ সম্ভব যেমন- কার্বন সালফাইড। জলের মধ্যদিয়ে আংশিক বিকিরণ ঘটলেও সাধারণত তরলের মধ্য দিয়ে বিকিরণ সম্ভব হয় না। উদাহরণ স্বরূপ- সূর্য থেকে পৃথিবীতে বিকিরণ পদ্ধতিতে তাপ সঞ্চারিত হয়ে আসে।



স্থির এবং অস্থির তাপ সঞ্চালন

স্থির তাপ সঞ্চালন

যে তাপ সঞ্চালনের ক্ষেত্রে সময়ের সাথে তাপমাত্রা কোন পরিবর্তন হয় না তাকে স্থির তাপ সঞ্চালন বলে। স্থির তাপ সঞ্চালনের তা প্রবাহিত হবে কিন্তু তাপমাত্রা ঠিক থাকবে। অর্থাৎ সময়ের সাথে তাপমাত্রা কোন পরিবর্তন হবে না।

অস্থির তাপ সঞ্চালন

যে তাপ সঞ্চালনের ক্ষেত্রে সময়ের সাথে তাপমাত্রার পরিবর্তন হয় তাকে অস্থির তাপ সঞ্চালন বলে। এক্ষেত্রে তাপ সঞ্চালন তাপমাত্রা পরিবর্তন ঘটবে। অর্থাৎ সময়ের সাথে তাপমাত্রার পরিবর্তন হবে।

খাদ্যে তাপীয় প্রক্রিয়া

খাদ্য সংরক্ষণ ,রন্ধন প্রভৃতি কাজে তাপের নানাবিধ ব্যবহার দেখা যায় ।খাদ্যে ব্যবহৃত কয়েকটি তাপীয় প্রক্রিয়া নিম্নে আলোচনা করা হল

শুক্ককরণ: খাদ্যবস্তু থেকে পানি শুকিয়ে নিয়ে তা সংরক্ষণ করা যায়। এতে খাদ্যের ছত্রাক, জীবাণু ও এনজাইম প্রতিহত হয় এবং কোনো বিশেষ ব্যবস্থা ছাড়াই খাদ্য অনেকদিন সংরক্ষণ করা যায়। এই পদ্ধতিতে বড়ই, খেজুর, আঙুর ইত্যাদি সংরক্ষণ করা যায়।

হিমায়িতকরণ: সঠিকভাবে ঠাণ্ডা করলে খাদ্যের পুষ্টিমান, রং ও গন্ধ অটুট থাকে। তবে এই পদ্ধতি অবলম্বন করতে হলে খাদ্য দ্রব্যকে প্রথমে ভালো ভাবে পরিষ্কার করা দরকার। জীবাণু বৃদ্ধি ও এনজাইমের ক্রিয়া রোধ করার জন্য তিন,চার মিনিট ফুটন্ত পানিতে ভাপিয়ে নিয়ে তারপর ঠাণ্ডা পানিতে তা কিছুক্ষণ ডুবিয়ে রাখতে হবে এরপর পানি ঝরিয়ে তা বায়ুশূন্য পলিথিন ব্যাগে মুড়ে বরফের মধ্যে রাখতে হবে।

পাস্তুরায়ণ: এই পদ্ধতিতে অল্প তাপে খাদ্যবস্তু একটি নির্দিষ্ট সময় পর্যন্ত উত্তপ্ত করা হয়। রোগ সৃষ্টিকারী জীবাণু ধ্বংস করা ও খাদ্যের বিশেষ পরিবর্তন ছাড়া কিছু সময় ধরে খাদ্য সংরক্ষণ করা পাস্তুরণের মূল উদ্দেশ্য। দুধ, জুস, বিয়ার ইত্যাদি পানীয় এই পদ্ধতিতে জীবাণুমুক্ত করা হয়।

ধুমায়িতকরণ: মাছ, মাংস ও এর থেকে তৈরি খাদ্য ধোঁয়ার মাধ্যমে জীবাণুমুক্ত করা হয়। কাঠ, তুষ, খড় ইত্যাদির ধোঁয়ায় জীবাণুনাশক উপাদান থাকে। স্মোকড ফিস, কাবাব ইত্যাদি খাবার মসলা মিশিয়ে ধুমায়িত করলে স্বাদ ও গন্ধে পরিবর্তন আনে এবং কিছু দিন সংরক্ষণ করা যায়।

উচ্চতাপ প্রয়োগ: দীর্ঘমেয়াদে খাদ্য সংরক্ষণ করতে চাইলে উচ্চতাপ প্রয়োগ পদ্ধতি অবলম্বন করা সবচেয়ে ভালো। এতে জীবাণু কোষ সম্পূর্ণ ধ্বংস হয়।

Thanks